

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭58—125865

⑬ Int. Cl.³
H 01 L 27/14
G 01 J 3/00
H 01 L 31/10

識別記号

庁内整理番号
6819—5F
7172—2G
7021—5F

⑭ 公開 昭和58年(1983) 7月27日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 5 頁)

⑮ 感光装置

守口市京阪本通 2 丁目18番地三
洋電機株式会社内

⑯ 特 願 昭57—9197

⑰ 発 明 者 武内勝

⑱ 出 願 昭57(1982) 1 月22日

守口市京阪本通 2 丁目18番地三
洋電機株式会社内

⑲ 発 明 者 桑野幸徳

⑳ 出 願 人 三洋電機株式会社

守口市京阪本通 2 丁目18番地三
洋電機株式会社内

守口市京阪本通 2 丁目18番地

㉑ 発 明 者 中野昭一

㉒ 代 理 人 弁理士 佐野静夫

明 細 書

1. 発明の名称 感 光 装 置

2. 特許請求の範囲

(1) 感光性基板の一方の主面に複数の感光領域を設けると共に、前記感光性基板の他方の面に透過領域の異なる複数の光学フィルタを前記感光領域の夫々に対向すべく配置せしめた感光装置に於いて、前記感光領域はアモルファス半導体を主構成要素とする光活性層を含んでいることを特徴とした感光装置。

(2) 前記アモルファス半導体を主構成要素とする感光領域は特定波長の光照射により光起電力を発生することを特徴とした特許請求の範囲第1項記載の感光装置。

(3) 前記アモルファス半導体を主構成要素とする感光領域は特定波長の光照射により導電率が上昇することを特徴とした特許請求の範囲第1項記載の感光装置。

3. 発明の詳細な説明

本発明は複数の特定波長域に感光する感光装置

に関する。

光活性層に単結晶シリコンを用いた複数の特定波長域に感光する感光装置、所謂色センサーの存在は既に知られている。その原型的な構成は、第1図に示す如く、単結晶シリコン基板(1)の表面に複数の感光領域であるフォトダイオード領域(2R)(2G)(2B)を設けると共に、これら各領域上に透過領域の異なる光学フィルタ、例えば赤色フィルタ(3R)、緑色フィルタ(3G)及び青色フィルタ(3B)を配し、更にその上に紫外カットフィルタ(4)を配したもので、斯るセンサーに於いて、各フィルタ(3R)(3G)(3B)(4)を介して可視光が基板(1)に入射すると、入射可視光の含む色に応じて、それが赤なら赤色フィルタ(3R)に対応したフォトダイオード領域(2R)に、緑なら緑色フィルタ(3G)に対応したフォトダイオード領域(2G)に、また青なら青色フィルタ(3B)に対応したフォトダイオード領域(2B)に夫々信号が出力される。

単結晶シリコン自体の感光度特性は第2図の曲

特開昭58-125865(2)

線Aに示す如く、赤外領域にピークを呈する。一方、赤色フィルタ(3R)は赤色帯域で透過度のピークを示すものの、その帯域特性の狭がりな減衰しながらも赤外領域にまで視野を引いている。従って、光活性層に単結晶シリコンを用いた場合、赤色フィルタ(3R)を通すだけではフォトダイオード領域(2R)は、減衰しながらも共に入射する赤外光に、単結晶シリコン自体の感光度特性に応じて強く感応してしまい、正確な色情報を検出できない。前記従来の色センサーに於ける赤外カットフィルタ(4)は、この様な入射赤外光を除去するために設けられており、不可欠な存在である。

然し乍ら、斯る赤外カットフィルタ(4)の存在はセンサーの構成を複雑にするだけでなく、製造に際して、そのフィルタ(4)並びに各色フィルタ(3R)(3G)(3B)を単結晶シリコン基板(1)上に重畳積層する工程で、脆弱なシリコン基板(1)を破壊しやすい、といった欠点をもたらす。

本発明は斯る点に鑑みて為されたものであって、以下に本発明の実施例につき詳述する。

ものが知られており、更にこれらの物質中に水素やハロゲン元素、あるいはドーパントとして砒素(A8)、銅(9)、ボロン(B)、アルミニウム(Al)を含むものが適用される。斯るα-Si系から成る光活性層(13R)(13G)(13B)の感光度特性は第2図(四)に示す如く可視光域に感度ピークを有すると共に、感光帯域も概ね可視光域内に存在する。この感光度特性はPIN接合型α-Siの光活性層(13R)(13G)(13B)のものであり、従来の如く単結晶シリコンの感度ピークが赤外領域に存在することに起因して使用される赤外カットフィルタ(4)を用いるまでもなく、赤外領域に対し感光しない極めて重要な特性を具備している。

(15R)(15G)(15B)は前記透光性基板(10)の他方の主面に於いて前記3個の発光領域(11R)(11G)(11B)の天々に対向すべく配置せしめられた赤色・緑色・青色フィルタで、これ等の各色フィルタ(15R)(15G)(15B)は赤・緑・青の各色の特定波長域の可

第3図(四)は本発明の一実施例である色センサーの光照射側から見た正面図並びにB-B線断面図である。尚図に於いて、(10)はガラス・耐熱プラスチック等の透光性基板、(11R)(11G)(11B)は前記透光性基板(10)の一方の主面に設けられた複数例え3個の発光領域で、該発光領域(11R)(11G)(11B)は前記透光性基板(10)側から透光性電極(12R)(12G)(12B)、アモルファス半導体から成る光活性層(13R)(13G)(13B)、及び金属電極(14R)(14G)(14B)を積層した構造を持つ。前記光活性層(13R)(13G)(13B)を構成するアモルファス半導体としては、グロー放電等のガス反応を用いて任意の基板上に形成されるアモルファスシリコン(α-Si)・アモルファスシリコンカーバイド(α-SiC)・アモルファスシリコンゲルマニウム(α-SiGe)・アモルファスシリコンナイトライド(α-SiN)・アモルファスシリコンスズ(α-SiSn)及びそれらを微結晶化したもの等々の

透光を透過せしめるもので着色ガラス或いは着色有機樹脂等により構成され、前記各色フィルタ(15R)(15G)(15B)は一体化されたものであっても良い。

而して、前記光活性層(13R)(13G)(13B)が、PN接合・PIN接合・PI接合・IN接合・ショットキー接合・ヘテロ接合・絶縁層を介したMIS接合等の接合型のものにあつては、赤色・緑色・青色の各色フィルタ(15R)(15G)(15B)で選択された特定波長域の光照射により自由状態の電子及び又はホールを生ぜしめ、それらが天々の透光性電極(12R)(12G)(12B)及び金属電極(14R)(14G)(14B)に到達して両電極(12R)(14R)・(12G)(14G)・(12B)(14B)間に光起電力を発生する。一方、光活性層(13R)(13G)(13B)が上述の如き接合を有しないものにあつては自由状態の電子及び又はホールの発生により導電率が上昇する光導電現象を招く。この様にして各感光領域(

特開昭58-125865(3)

11R)(11G)(11B)は特定波長域の照射光に感光し、その照射光の強度に対応したレベルの信号を出力する。即ち、前記各感光領域(11R)(11G)(11B)の出力信号のレベルから入射光の波長成分比を知ることができ、本実施例の如く光の3原色である赤色・緑色・青色の色フィルタ(15R)(15G)(15B)を用いることによって全ての色情報を得ることができる。

次いで本発明の具体的な実施例をその製造方法と共に説明する。

先ず、透光性電極(12R)(12G)(12B)としてインジウム錫酸化物(ITO)がスパッタにより被覆されパターニングされたガラスから成る厚み0.5μmの透光性基板00をプラズマ反応炉の反応電極間に配置し、前記透光性基板00を約300℃に加熱した状態でシラン(SiH₄)ガスと不純物ガスとしてジボラン(B₂H₆)を1000PPM導入する。そして上記反応電極に13.56MHzの100Wの高周波電力を付与してグ

ロー放電を生起せしめ前記透光性基板00上に全面にわたって厚み約100ÅのP型のアモルファスシリコン(a-Si:H)を得る。その後B₂H₆ガスのみを除去して厚み約5000ÅのI型a-Si:Hを析出せしめ、更にフェスフィン(PH₃)を不純物ガスとして1000PPM混入し300Å程度のN型a-Si:Hを形成し、透光性基板00側からPIN各層を重畳したPIN接合を有するアモルファスシリコン(a-Si:H)から成る1枚の光活性層03の製造を終了する。尚上記a-Si:Hの成長速度は各層とも約1μm/分であるので、所望の厚みを得るべく時間調節する。

そして、上記a-Si:Hの光活性層03を予め定められたパターンにフォトリソグラフィ若しくはプラズマエッチング等の手段によって分割する。この分割によって近接する光活性層(13R)(13G)(13B)同士は隣接し絶縁された状態となる。また、上記エッチング手段を使用せず、アモルファスシリコン形成時に金属マスクを用い

て初めから選択的に分離した光活性層(13R)(13G)(13B)を形成しても良い。

その後、上記光活性層(13R)(13G)(13B)上にアルミニウムの金属電極04を形成し不要部を除去して3個の感光領域(11R)(11G)(11B)を前記透光性基板00の一方の主面に完成する。

上述の如く感光領域(11R)(11G)(11B)を形成後、赤色・緑色・青色の各フィルタ(15R)(15G)(15B)を透光性基板00の他方の主面に於いて前記各感光領域(11R)(11G)(11B)の天々と対向するように被覆する。斯る赤色・緑色・青色の各フィルタ(11R)(11G)(11B)は例えばイーストマンコダック社製の商品名WRATTEN GELATIN FILTER No.25(赤色)・No.58(緑色)・No.47B(青色)であって、第4図の如き透過特性を持っている。このコダック社製の色フィルタ(15R)(15G)(15B)はフィルム状であり所望パターンに形成後透明な樹脂系の

れ
接着剤で接着する。

また接合を有しない光導電型のものにあつては、SiH₄のみのグロー放電により1~10ミクロン例えば5ミクロン程度のノンドープ層(I型層)を用いる。電極配置としては上述の光起電力型のものと同じ光活性層(11R)(11G)(11B)を透光性電極(12R)(12G)(12B)と金属電極(14R)(14G)(14B)とで挟持するものの外に、第5図に示す如く透光性基板00に直接光活性層(11R)(11G)(11B)を被覆し、その露出した一主面にのみ対向の金属電極0404を所定間隔離間して配置せしめたものが存在する。斯る構造によると、透光性電極(12R)(12G)(12B)が省略できるのは元より、即ち透光性電極の存在による透過光の僅かな減衰を回避することもできる。

第6図(A)(B)は本発明感光装置の他の実施例であつて、(A)に於いては感光領域00が3個、(B)に於いては4個、(C)に於いては6個天々中心対称に集束的配置せしめられ、天々の感光領域00…には透

特開昭58-125865(4)

短波長域の異なる光学フィルタ部…が対向するべく設けられているが、先の実施例の如く赤色・緑色・青色の光の3原色を用いれば全ての可視光域をカバーすることができるので、相対感度の低い短波長域の色フィルタ部…を重複して使用すれば低感度を補償することもできる。また感光領域部…が6個存在するものについては赤色・緑色・青色の3原色と補色の関係にあるシアン色・マゼンタ色・黄色の色フィルタ部…を追加しても良い。

更に図示はしないが、多数の感光領域を一直線上に配列した構成が特にカラーファクシミリ用の光学読み取り装置として有用である。この場合、赤色・緑色・青色の各色フィルタを備えた3個の感光領域を1ユニットとしたものが一直線上に配列される。

尚、以上の説明に於けるアモルファス半導体は反応ガスの組成並びに組成比を適宜選択することによって感光度特性の異なるものが容易に得られることが知られている。例えば反応ガスとしてS₁H₄にメタン(CH₄)を加えアモルファスレ

リコンカーバイドを形成すれば、短波長域での感光度が上昇し、ゲルマン(GeH₄)を添加することによってアモルファスシリコンゲルマニウムを得て長波長域での感光度を増大せしめることもできる。

また、透光性電極(12R)(12G)(12B)並びに金属電極(14R)(14G)(14B)は、各感光領域(11R)(11G)(11B)に対し夫々分割せしめられていたが、何れか一方の電極をアモルファス半導体と同一半全領域に渡って一様に形成しても良い。特に透光性電極(12R)(12G)(12B)を全領域に渡って一様に形成すれば、次に重畳されるアモルファス半導体も平坦化されるので有用である。

本発明感光装置は以上の説明から明らかな如く、透光性基板を挟んで感光波長域の異なる複数の感光領域は、感光度特性が大概可視光領域に存在するアモルファス半導体を主構成要素とする光活性層を含んでいるので、従来の紫外領域に感度ピークを有している単結晶シリコンに於いて不可

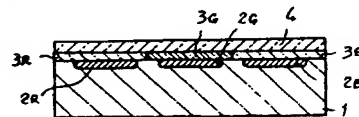
欠であった紫外カットフィルタを省略することができると共に、副配置光活性層が随分な光活性層に悪影響を与えることなく感光波長域を規制する光学フィルタを配置せしめる際の保護体並びに支持体として作用し装置の歩留りの低下を防止することができる。

4. 図面の簡単な説明

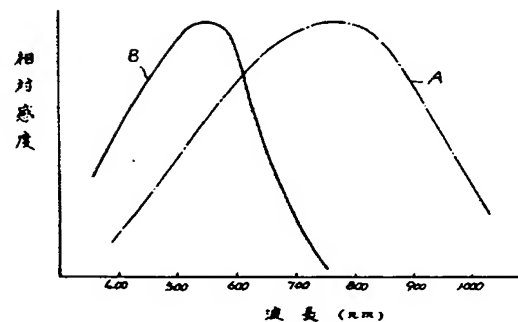
第1図は従来装置の断面図、第2図は従来装置の単結晶シリコンと本発明装置のアモルファス半導体の感光度特性図、第3図は本発明装置の光照射側から見光正面図、同図内はAに於けるB-B'線断面図、第4図は本発明装置に用いられる光学フィルタの透過特性図、第5図は本発明装置の他の実施例断面図、第6図A~Cは本発明の更に他の実施例断面図、を夫々示している。

00…透光性基板、01(11R)(11G)(11B)…感光領域、02(13R)(13G)(13B)…光活性層、03(15R)(15G)(15B)…光学フィルタ。

第1図

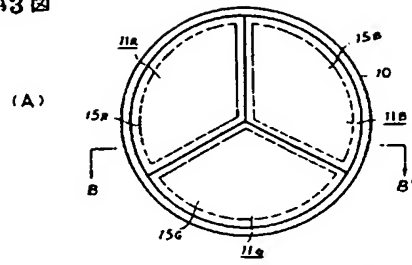


第2図

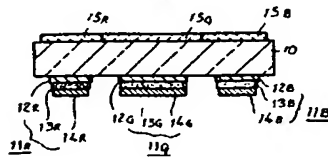


特開59-125865(5)

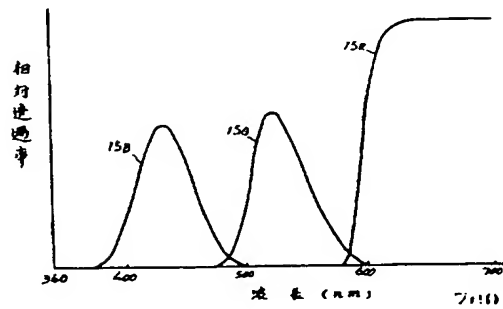
第3圖



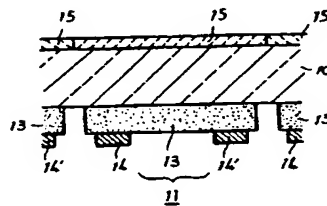
(B)



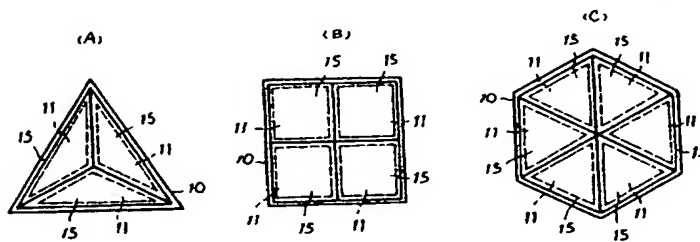
第4圖



第5圖



第6圖



THIS PAGE BLANK (USPTO)